KOSMOS

GAMTOS IR ŠALIMŲ MOKSLŲ ILUSTRUOTAS
MĖNRAŠTIS SU POPULARIU SKYRIUM

Gamtos Draugas

XII metai, 7--9 Nr.
1931 m. Liepos — Rugsėjo mėn.

Pavestas
Vytauto Didžiojo Universiteto Rektoriaus
PROF. VINCO ČEPINSKIO
60 m. amžiaus sukaktuvėms paminėt

2-oji dalis

(Su jubilato biografija)

Dalyvauja:

Aleksa Konradas, Čeraška Leonas, Jucaitis Pranas, Juodakis Petras, Kuprėničius Jonas, Natkevičaitė Marija, Pakuckas Česlavas, Prapuolenis Bronys, Purėnas Antanas, Regelis Konstantinas, Šivickis Pranas, Vailionis Liudas, Vaškevičaitė Aldona, Vilkaitis Vincas, Zimanas G., Žemaitis Zigmas.

Kaunas : 1931 m.

Botaniškas šieno analizis ir Lietuvos pievos.

Prof. K. Regelis, Kaunas.

I. Įžanga.

Lietuvoje, kaip ir visuose Pabaltijo kraštuose, gyvulių auginimas yra vienas svarbiausių žemės ūkio šakų. Klimato ir dirvos sąlygos čia ypač palankios pievoms ir ganykloms, kurios Lietuvoje turi gana didelį, ypač paupiais, plotą, kuris melioracijos darbais eina didyn, ir, galima pasakyti, kad ateityje bus dar didesnis kaip dabar. Šienas iš tų pievų yra pas mus svarbiausias pašaras gyvuliams, ir. žinoma, kiekvienas ūkininkas labai suinteresuotas šito pašaro kokybę ir kiekį padidinti, nežiūrint to, kad, be vadinamų naturalių pievų, jis turi ir vadinamas dirbtines pievas bei laukus iš dobilų, seradėlės ir kt., kurie intensivesniame Vakarų Europos žemės ūky turi daug didesnį plotą kaip naturalios pievos. Mūsų klimato sąlygose su ilga žiema gyvuliai tiktai vienoj metų daly naudojasi ganyklų pašaru, o žiemai parengiamas pašaras šieno pavidalu. Klausimas, kur ir kaip gauti gero šieno, labai svarbus ūkyje. kadangi mūsų ekstensivinis žemės ūkis mažai ar visai nesinaudoja kitais. daugiau koncentruotais, būdais pašarui laikyti. Šieną įvertinti, žinoti, kaip ir kuriuo būdu atskirti gerą šieną nuo blogo, taip pat labai svarbus dalykas; be to. svarbu žinoti, kur ir kokiose vietose auga geras ar blogas šienas.

Kaip augalų geografas ir fitosociologas, palaikęs artimų ryšių ir su žemės ūkiu, aš jau prieš karą turėjau reikalo su pievomis ir su šienu. Šitas darbas mano buvo pradėtas Gudijoj, o vėliau dirbamas Rusijoj, Laplandijoj ir Estijoj. Būdamas Lietuvoje, supratęs pievų svarbumą šitam kraštui, aš pradėjau tyrinėti Nemuno pievas (žiūr. mano straipsnį Kosme 1926 m.). Pievų nagrinėjimais ir šieno analiziu užsiėmė ir baigusieji Universiteto biologijos skyrių mano studentai. Tuo būdu gauta daug šieno analizių iš Lietuvos pievų. Šitame straipsnyje aš noriu duoti svarbesnią Lietuvos pievų ir šieno apžvalgą; be to, aš patieksiu nurodymų apie šieno požymius, apie įvertinimo būdą ir apie botanišką šieno analizį bei jo metodiką.

II. Šieno požymiai.

Šieno požymių yra daug, būtent:

1. Cheminis sąstatas.

Cheminių šieno analizių padaryta labai daug; tokių analizių galima surasti literaturoje (pav., pas Becker'į 1925 m. ir pas Gain et Brocq-Rousseu 1919 ir kt.). Šieno cheminis sąstatas svyruoja pagal vietos dirvos, trąšimo ir floristinį sąstatą. Bet, bendrai imant, šiene galima surasti (pasak Ballandą, pas Gain et Brocq-Rousseu):

a. Vandens apie 9,50—18,40%.
b. Azotinių medžiagų apie 3,72—10,01%.
c. Riebalų apie 1,05—3,95%.

d. Ekstraktivinės (ištraukiamos) neazotinės medžiagos apie 41,34—57,02%.
e. Celulozos nuo 17,30%iki 32,90%. Tai yra augalų pagrindinė medžiaga, kuri maistingumo atžvilgiu turi mažos vertės.
f. Pelenų nuo 3,18% iki 8,40%. Įeina: kalkės, fosforas, magnis, soda, potašas, titnagas ir kt.

Duosiu įvairių pavasarinių augalų cheminio sąstato pavyzdžių. G a i n et B r o c q - R o u s s e u patiekia įvairių šieno cheminių analizių, kurių paminėsiu šiuos:

V a r p i n i ų (javuočių) šieno analizis:

	Vidutiniškai.	Maximum.	Minimum.
Riebalų	1,44	12,29	0,85
Mineralinių medžiagų	6,25	8,25	4,90
Azoto	6,95	9,89	5,03
Ekstraktivinių neazotinių medž.	47,37	52,50	38,33
Celulozos	23,93	30,50	18,90
Vandens	14,06	20,46	9,20

D o b i l ų šieno analizis:

Vandens	17,0
Azotinių medžiagų	15,6
Neazotinių medžiagų	59,9
Mineralinių „	7,5

L i u c e r n o s šieno analizis:

	Vidutiniškai.	Minimum.	Maximum.
Vandens	14,92	10,60	20,40
Mineralinių medžiagų	5,86	3,80	8,00
Riebalinių „	1,07	0,50	2,00
Azotinių „	10,90	7,06	17,00
Eekstraktivinių neazotinių	39,71	34,00	51,00
Celulozos	27,14	18,00	37,00

2. Spalva.

Šieno spalva pareina nuo salygų, kuriose šienas pagamintis, būtent:
a. Nuo oro šienavimo metu.
b. Nuo džiovinimo būdo.
c. Nuo laikymo būdo.

Gerai pagamintis šienas turi būti žalios spalvos; tai yra geros rūšies šieno požymis. Spalvos pasikeitimas gali būti toks, kad šienas pasidaro arba juodas, arba geltonas, arba visai nustoja spalvos. Tam tikrose sąlygose šieno spalva keičiasi visai normaliu būdu. Normaliai juodą spalvą turi dobilų šienas arba jos yra pusiau parazitų *(Rhinanthus, Melampyrum, Pedicularis)* šiene.

3. Kvapas.

Sausas, naturali nių pievų šienas, turi visiems žinomą kvapą, nuo laktono kumarino, turinčio formulę:

$$C_6H_4 \begin{matrix} CH = CH \\ O - CO. \end{matrix}$$

Be to, šiene yra visa eilė kitų kvepiančių medžiagų. Kvapas yra surištas su botanišku šieno sąstatu ir su vegetacijos sąlygomis. Gerą šieno kvapą gali užmaskuoti vyraujančios žolės, kurių kvapas dar stipresnis; pav., *Mentha aquatica* drėgnose vietose suteikia šienui ypatingo kvapo, kuris dar nereiškia, kad šienas yra geras, kadangi tai nėra šienui specifiškas kvapas. Eterinių aliejų sausų vietų šiene yra daugiau, negu drėgnų. Kiekvienos šieno rūšies kvapas yra modifikuotas jame esančių augalų.

4. Botaniškas šieno analizis.

Šienas susidaro iš *Gramineae, Papilionaceae, Cyperaceae* įvairių augalų. Botaniškas šieno analizis mums parodo, kokios, būtent, augalų rūšys randamos šiene ir kiek jų esti. Smulkiau apie botanišką šieno analizį kalbėsime toliau.

III. Šieno maistingumas ir jo suvirškinimas.

Kiekviename maiste yra tam tikras nuošimtis medžiagų, kurias gyvuliai gali sunaudoti; tai yra sunaudojimo koeficijentas. Tą nuošimtį nustatė ir bendrai šieno suvirškinimo klausimu dirbo visa eilė mokslininkų, pav., G a r o l a Prancuzjoj, H e n n e b e r g'as, W o l f f'as ir kt. Vokietijoj. Šieno suvirškinamumas pareina nuo įvairių faktorių, kurių pažymėsiu šiuos (pasak G a i n et B r o c q - R o u s s e u):

1. Pašaro maistingų medžiagų suvirškinamumas nesikeičia dėl duoto gyvuliams pašaro kiekio.

2. Sauso pašaro maistingumas dėl džiovinimo eina mažyn.

3. Ilgas pašaro laikymas mažina suvirškinamumą. W o l f f'as nurodo, kad suvirškinto proteino % po derliavimo yra 62%, tris mėn. vėliau 56%, o kitų metų pavasarį — 54%.

4. Pašaro suvirškinamumas didesnis kuomet augalai jauni. W o l f f'as nurodo, kad dobilas turi:

	20 V	7 VI	20 VI
Suvirškintas proteinas	71%	65%	59%
Suvirškinta celuloza	51%	47%	40%

5. Suvirškinamumas keičiasi pagal klimato ir dirvos sąlygas.

6. Pašaro pagaminimo būdas kartais atliepia maistingumui.

7. Pasak W o l f f'o, virškinimas yra didesnis dirbančių gyvulių, kaip gyvulių po darbo.

8. Šieną gyvuliai įvairiais būdais suvirškina, būtent:

a. Arklys blogiau kaip karvė suvirškina sausą medžiagą. Skirtumas visuomet yra apie 11—12%.

b. Arklys ir avis beveik vienodai suvirškina šieno proteiną.

c. Arklys blogiau kaip karvė suvirškina riebalus ir neazotinius ekstraktus.

d. Arklys blogiau kaip avis suvirškina celulozą (skirtumas apie 20%).

9. Suvirškinimas pareina nuo gyvulių amžiaus.

10. Suvirškinimas pareina nuo gyvulių individualumo.

Pereisim į klausimą apie atskirų pievų rūšių šieno suvirškinimą. G a i n et B r o c q - R o u s s e u (422 pusl.) patiekia tokią tabelę:

Cukrų suvirškina	proporcijoj	nuo 99	iki	100%
Amidoną	„	„ 98	„	99%
Riebalus	„	„ 20	„	55%

Azoto medžiagas .. „ 50 „ 65%
Celulozą .. „ 30 „ 65%

Daugiausia toku būdu keičiasi riebalų, azotinių medžiagų ir celulozos suvirškinimas.

Bendrai sakant, azotinių medžiagų virškinimas labai pareina nuo celių sienelių, nuo lignino ir nuo fizinio sąstato. Liucernos *(Medicago sativa)* suvirškinimą studijavo M ü n t z'as su G i r a r d'u ir rado, kad suvirškinimas labai pareina nuo augalų dalių, t. y., mažosios augalo dalys, pav., lapai lengviau suvirškinami, kaip didžiosios, pav., stiebai, ir dėlto geras šienas turis turėti daugiau lapų kaip stiebų. Jei sulygintume liucernos ir naturalių pievų suvirškinimą, gautume tokius davinius:

Suvirškinimo koeficijentas:

	Azoto medžiagos.	Ekstraktivinės medž.	Celulozos medžiagos.
Naturalinių pievų šienas	69,20	72,5	70,4
Liucerna	72,00	66,2	39,1

Tokiu būdu liucernoj azotinių medžiagų truputį daugiau suvirškinama kaip paprastame šiene.

Kita tabelė duoda supratimą apie įvairų šieno suvirškinimo koeficijentą (žiūr. G a i n et B r o c q - R o u s s e u. 426 pusl.):

	Organinių medžiagų.	Proteino	Celulozos	Riebalų	Ekstraktivinės neazotinės medž.
Šienas	61,6	61,8	57,1	51,6	64,4
Šienas su daug azoto	65,2	63,6	62,1	50,4	67,5
„ vidutinis	59,8	56,5	57,8	47,8	62,4
„ liesas	54,7	50,5	54,1	40,9	58,3
„ kietas ir šiurkštus	56,3	44,1	57,2	37,4	58,6
Sausi dobilai	61,1	62,1	47,1	60,4	69,9
Sausa liucerna	61,5	78.0	42,0	32,7	70,4
Suvytęs espersetų šienas	62.1	69.9	36,4	66,2	74,3
Rudas esparsetų šienas	59.3	63,5	45,3	75,6	67,0
Rūgštus esparsetų šienas	44,9	50,2	28,8	74,1	53,2

Įdomu, kad kartais vadinami gerieji pašariniai augalai turi mažesnį virškinimo koeficijentą, kaip vadinami blogieji.

Pav., *Anthoxanthum odoratum*	4,7	geri
Poa pratensis	3,7	
Equisetum palustre	12.2	blogi
Carex	6.2	

Svarbu, tokiu būdu, ne visuomet cheminis analizis, bet gali būti koki kiti faktoriai, kurie sunku nustatyti.

IV. Šieno ekspertizas.

Suprantama, kad dėl šieno svarbumo žemės ūkiui, labai svarbu yra nustatyti šieno vertė, padaryti jo ekspertizą. Tam tikslui vartojami šitoki metodai:

1. Bandymai su gyvuliais.
2. Botaniškas analizis.
3. Cheminis analizis.
4. Išvidinių šieno požymių pažymėjimas.
5. Pievų mokslas.

Pirmas metodas, žinoma, geriausias, bet praktiškai sunkiausias ir ilgiausias. Antras — botaniškas metodas — pagrįstas nustatymu, iš kokių augalų susidaro šienas, yra, mano manymu, vienas patogiausių ir ypač dažnai vartojamas vokiečių. Gain et Brocq-Rousseu manymu, trečiasis metodas — cheminis — yra tiksliausias, kadangi botaniška sudėtis nevisuomet yra vienoda ir gali keistis kasmet. Ketvirtasis metodas, pagrįstas išoriniais požymiais — spalva, kvapu ir t.t. — nepakankamas pastatytiems reikalavimams. Penktasis metodas — pievų mokslas, — pasak Gain et Brocq-Rousseu, yra vienas tiksliausių, ir duoda gerų rezultatų, bet, gaila, mes labai dažnai neturim žinių, nuo kokios pievos yra paimtas šienas. Turint galvoj dažnai prieštaraujančius davinius iš įvairių šieno požymių, suprantama, kad tikslus šieno ekspertizas, ypač kuomet turime sausą šieną, yra gana sunkus. Tas klausimas smulkiau studijuotas Vokietijoj. Pažymėsim šiuos ekspertizo būdus.

a. Langenthal'io metodas. Autorius vartojo penketą charakterių: A, B, C, D, E; kiekvienam duodama trys charakteristikos: 1 — geras, 2 — vidutinis, 3 — blogas. Geriausias šienas turi mažiausį skaičių.

A. 1. *Gramineae* vyrauja.
   2. *Gramineae* ir *Cyperaceae*.
   3. Beveik tiktai *Cyperaceae*.
B. 1. Geros rūšies augalai vyrauja.
   2. Vyrauja augalai antros rūšies.
   3. Gerų augalų beveik nėra.
C. 1. Gausingas dobilais ir vikiais.
   2. Dobilų ir vikių yra.
   3. Dobilų ir vikių beveik nėra.
D. 1. Nedaug yra arba visai nėra augalų su kietais stiebais.
   2. Augalų su kietais stiebais yra.
   3. Augalų su kietais stiebais yra labai daug.
E. 1. Asiuklių, nendrių ir t.t. nėra.
   2. Jų yra.
   3. Jų labai nedaug.

Pavyzdys šieno I.

Gramineae vyrauja	1.
Augalų I rūšies yra	1.
Dobilų ir vikių yra	2.
Gana daug kietų augalų	2.
Asuklių nėra.	1.
	7

Pavyzdys šieno II.

Gramineae ir *Cyperaceae* maišyti	2.
I rūšies augalai vyrauja.	1.
Dobilų ir vikių nėra	3.
Gana daug kietų augalų	2.
Daug asiuklių	3.
	11.

Antras šienas yra blogesnis kaip pirmas, kadangi turi didesnį skaičių (11 vietoje 7). Šitas metodas, kaip galima matyti, yra pagrįstas tiktai botanišku analiziu ir nekreipia dėmesio į kitus ekspertizo elementus.

b. Wittmack'o metodas.

Šitas metodas (1889 m.) pagrįstas šiais 6 požymiais:

A. Beveik tiktai *Cyperaceae*	1.
Vidutiniškai *Cyperaceae*	2—5
Beveik tiktai *Gramineae*	6—10
B. *Gramineae* tarpe beveik tiktai trečios rūšies augalai	1—5
Daug antros rūšies augalų	6—10
Beveik tiktai pirmos rūšies augalai	11—20
C. Beveik nėra arba mažai *Leguminosae* arba nedaug yra kitų gerų augalų	1
Vidutiniškai	2—4
D. Daug augalų su kietais lapais arba blogų augalų, asiuklių	1—
Vidutiniškai	2—4
Nedaug	4—6
E. Šienavimas pavėluotas	1
Truputį pavėluotas	2—5
Šienautas geru metu	6—10

F. Charakteriai a, b, c. tarpinis skaičius mažiau už 1—20 būtų:
- a. Daugiau ar mažiau drėgnas
- b. Su dulkėmis
- c. Su blogu kvapu.

Darydami ekspertizą pagal tabelę, gauname:

1. Pirmos rūšies šienas turi 30 ir daugiau punktų.
2. Antros rūšies šienas turi 20—35 punktus.
3. Trečios rūšies šienas turi 1—25 punktus.

Tokiu būdu matyti, kad Wittmack'o metodas daugiausia pagrįstas botanišku šieno analiziu, bet jis vartojo ir kitus požymius, kaip kvapą, šienavimo laiką ir t.t.

c. Nauman'o metodas dar daugiau kreipia dėmesio į įvairius faktorius, kurių neturi Langenthal'io ir Wittmack'o metodai.

I. Faktoriai, kurie didina šieno vertę.
1. Šiene yra augalų 1-os ir 2-os rūšies.
2. *Leguminosae* kiekis.
3. *Gramineae* ir kitų įvairių augalų gausingumas.

II. Faktoriai, kurie mažina šieno vertę.
1. Bendri faktoriai: yra augalų III-os ir IV-os rūšies (su *Cyperaceae*),
2. Specialūs faktoriai:
   - a. Nuodingi augalai.
   - b. Kenksmingi grybai.
   - c. Blogo derliaus nuėmimo, perdidelio drėgno meto ir kitų priežasčių nuostoliai.
   - d. Dulkės.
   - e. Augalai su dygliais arba kietais stiebais.
   - f. Per vėlybas šieno nuėmimas.
   - g. Kenksmingas dirbtinių trąšų arba nuodingo vandens veikimas.

d. Gain et Brocq-Rousseau nustatė šieno ekspertizo būdą, kuris pagrįstas visais požymiais ir susidaro iš keturių elementų, būtent:

1. Spalva.
2. Kvapas.
3. Kiti fiziniai požymiai.
4. Botaniška sudėtis.

Pritaikant šitą, autorių vadinamą kompensacinį, ekspertizo būdą atskiroms šieno rūšims ir duodant kiekvienam paminėtų požymių 20 punktų, gauname:

A. Šienas normalinis 80 punktų.

1. Spalva normalinė.	20
2. Kvapas normalinis, truputį eteriškas	20
3. Kiti požymai be stiprių kietų stiebų	20
4. Botaniškas sąstatas — mišinys *Gramineae, Leguminosae* ir kitų augalų	20
	80 punktų

B. Labai geras šienas kaip A, bet dar 20 punktų daugiau, būtent, daug gerų *Gramineae,* labai daug *Leguminosae* ir t.t.

C. Šienas su trūkumais — punktai atskiriems požymiams mažiau 20 laipsnių, iš viso tokiu būdu yra ne 80 punktų, bet mažiau. Kuomet šienas turi mažiau 50 punktų, jis laikomas esąs blogas. Šieno sumažinimo laipsnį Gain et Brocq-Rousseu nurodo atskirai, būtent, kiek yra reikiamų sumažinimo charakterių.

1. Spalva: normalinė žalia spalva — 20

	nuimti nuo 20
Žalia ar gelsva (šienas mazgotas arba per daug subrendęs)	0—10
Žalia-balta (per senas)	0—10
Mėlyna-žalia (balų šienas)	0—10
Geltona, rusva arba juoda (negerai fermentuotas)	0—20

2. Kvapas: nenormalinio šieno kvapas — 20.

	nuimti nuo 20
Be kvapo arba mažas kvapas	0—10
Perdidelis kvapas (*Labiatae* arba balų augalai)	0—10
Brenzlių kvapas (senas šienas)	0—10
Puvimo kvapas (grybai)	0—20
Beržų arba dvokiančio oro kvapas (šienas vasé souillé)	0—20

3. Kiti fiziniai požymiai: normalinis šienas be priemaišų, stiebai, vidutinio ilgumo — 20.

	nuimti nuo 20
Stiebai pertrumpas arba perplonas	0—10
Stiebai per storas arba platus	0—10
Šienas nešvarus arba su dulkėmis	0—10
Šienas dygliuotas	0—10
Parazitiniai augalai	0—20
Šienas pelkių arba nuodingas	0—20
Šienas su priemaišomis	0—20

4. Botaniška sudėtis: gera maišyta sudėtis — 20.

	nuimti nuo 20
a. Charakteriai, kurie sumažino šieno laipsnį.	
Pelkių arba vidutinės reikšmės *Gramineae*	0—10
Gerų *Gramineae* arba *Leguminosae* visai nėra	0—10

Šieno žiedų blogas charakteris	0—10
Įvairūs blogi augalai (*Juncaceae, Cyperaceae,* nuodingi augalai)	0—20

b. Charakteriai, kurie daugina šieno laipsnį (reikia pridėti prie 20 punktų)

Daug yra gerų *Gramineae*	0—20
Daug *Leguminosae*	0—20
Įvairūs geros rūšies augalai	0—20
Geri šieno požymiai	0—20

Geriausia botaniška sudėtis turi tokiu būdu $20 + 20 = 40$ punktų. Įvertinti šieną galima šiokiu būdu:

Labai geras šienas	40—30
Normalinis šienas	20—30
Vidutiniškas šienas	10—20
Blogas	0—10

Praktikoje svarbu nustatyti tris šieno grupes:
blogas
vidutiniškas
labai geras.

Vartodamas savąjį kompensacijos metodą Gain et Brocq-Rousseu įvertino šieną šitokiu būdu:

vidutinis, arba patekinamas, šienas turi	50—60	„
I rūšies šienas:		
labai geras šienas turi	80—100	punktų
geras	70—80	„
II rūšies šienas:		
gana geras šienas	60—70	„
vidutinis, arba patenkinamas, šienas turi	50—60	„
III rūšies šienas:		
blogas šienas turi	mažiau 50	punktų
nuodingas šienas turi	0	„

V. Botaniška sudėtis.

1. Į žanga.

Bet svarbiausias šieno pažymys tai jo botaniška sudėtis, t. y., kokios augalų rūšys sudaro šieną. Šitas pažymys yra svarbesnis kaip visi kiti, kadangi, žinodami botanišką sąstatą, mes galime tuojau išspręsti, ar jis yra geras ar blogas pašaras gyvuliams. Šitas pažymys daug svarbesnis, kaip cheminė šieno sudėtis, kadangi suvirškinimas pareina nuo to, kurioje formoje, kokiuose augaluose randami baltymai (žiūr., pav., tabelę 316 pusl.). Botaniška šieno sudėtis pareina nuo išorinių faktorių, — nuo klimato, dirvos, ganymo, šienavimo, trešimo ir kitų; pav., drėgnose pievose šienas susideda iš kitokių augalų rūšių, kaip sausose. Todėl, žinodami botanišką šieno sąstatą, mes galime tuojau spręsti, ar gerą pašarą duoda pievos, ar blogą, ir jei blogą, tai kokiu būdu jas galima pagerinti, melioracijos, pav., drenažo arba kitokiu būdu. Kad botaniškas šieno sąstatas yra labai svarbus šienui pažymys, tai jau senai pastebėta agronomijoj; bet ir augalų geografijos tikslams pievas tyrinėjant botaniško šieno sudėties svarbumą šienui vertinti mokslininkai mano įvairiai Prancuzai (pav., Brocq et Gain Rousseu) mano pirmoje eilėje reikiant statyti chemišką sudėtį, o paskiau tik botanišką. Vokiečių autoriai, atvirkščiai, žiūri

į botanišką sudėtį kaip į svarbiausią pažymį. Tai galima pastebėti iš vokiečių mokslininkų šieno įkainavimo būdų. Pasak Becker'io (1929 m. 532 pusl.), chemiškas analizis tinka tiktai, kuomet sulyginama vienodos botaniškos sudėties šieno rūšys. Bet ir tokie chemiškos sudėties analizio šalininkai, kaip, pav., Gain et Brocq-Rousseu (455 pusl.) pripažino, kad svarbiausias būdas šienui įkainuoti yra detalizuotas pievų analizis, kuris gaunamas tik per smulkų šieno botanišką analizį.

2. Metodika.

Mes galime atskirti pilną botanišką šieno analizį nuo nepilno. Pilnas analizis yra toks analizis, kuris nustato, kiek svorio nuošimčių randama šiene kiekvienos augalo rūšies; nepilnas yra toks, kuomet tyrinėtojas nustato tiktai atskirų augalų grupių svorių nuošimčius, būtent: graminėjų, viksvų, žirniečių ir t.t. Paviršutiniškiems tyrinėjimams užtenka nepilno analizio, kuris yra, palyginant, labai nesunkus.

Šieną galima tyrinėti sausu pavidalu arba tik nupjautu — žolę. Šis paskutinis būdas, žinoma, yra daug lengvesnis už pirmą, bet tinka tiktai tuomet, kai darome analizį lauke, šienavimo metu. Šis būdas yra ir daug patogesnis, kadangi daug lengviau apibūdinti šviežias augalas, kaip sausas. Analizis daromas tuo būdu, kad atskiriamos į atskirą krūvelę kiekvienos rūšies augalų dalys — lapai, stiebai, žiedai, paskui krūvelė sveriama; o turint bendrą šieno svorį, visai nesunku nustatyti, kiek nuošimčių sudaro kiekviena rūšis. Vienintelis sunkumas čia yra augalų vegetatyvinių dalių apibūdinimas. Ypač *Gramineae* ir *Cyperaceae* lapų apibūdinimas. Graminejų apibūdinimui vegetatyvinių dalių yra visa eilė vadovėlių ir raktų vokiečių, rusų, danų ir kitomis kalbomis, iš kurių paminėtini: Strecker'io, Schindler'io (1925), Weber'io (1911), Henning'o (1930).

Cyperacejų rūšis apibūdinti daug sunkiau, kadangi nėra tam reikalui vadovėlių. Naudotis galima: Stebler-Schröter'io ir Kuznecov'o (1914).

Sauso šieno analizis daromas tokiu būdu, kad šieno porcija suvilgoma vandeny ir po to tiktai nustatomas atskirų rūšių kiekis. Apibūdinus, šienas džiovinamas, ir nustatoma kiekvienos rūšies svoris. Žinoma, toks būdas yra ilgesnis ir sudaro daugiau darbo, bet už tai nereikia daryti viso analizio lauke, o galima jis atlikti žiemos metu laboratorijoj. Bet reikia turėti galvoj, kad toks tyrimas nevisuomet duoda tinkamų rezultatų, kadangi įvairūs augalai nevienodai džiūsta ir esti tokių augalų, kurie, kaip, pav., *Agrostis,* džiūsta ilgiau kaip žolės. pav., *Cirsum* ir kitos; tokiu būdu jų svarumo nuošimtis šiene bus kitoks, kaip nuošimtis šviežiam pavidale, lauke.

Kiek reikia analiziui imti šieno. Labai svarbus klausimas yra tas, kiek reikia analiziui imt šieno. Galime naudotis dviem būdais:

a. Pjauti žolę nuo tam tikro didumo ploto, sakysim, nuo 1 kvadr. metro ir daryti analizį. Šitas metodas yra vartotas fitosociologijoj ir mažiau tinka žemės ūkio reikalams.

b. Paimt iš pievos arba iš kupetos tam tikrą šieno porciją, žinoma, vidutinę, ir daryti analizį. Geriausia surinkti nuo įvairių šienauto ploto

dalių, sumaišyti ir paimti analiziui vieną ar dvi porciji. Mes ėmėm iš kupetos, kurioje sugrėbtas šienas iš didesnio ploto.

Viename savo darbe aš stengiausi sužinoti, kiek ir kokio svorio pavyzdžių reikia analizuoti nuo šieno kupetos. Bandymas buvo darytas dar Minsko gubernijoj, kur aš tyrinėjau pievas ir nusausintus durpynus. Rezultatai buvo toki (R e g e l 1921): Tiksliau imti analiziui kelias mažesnes porcijas, kaip vieną didelę. Porcijų skaičius pareina nuo augalų rūšių kiekio; kur yra daug rūšių, reikia imti analiziui daugiau pavyzdžių, negu kuomet jų yra nedidelis skaičius. Kuomet šiene yra 15—20 augalų rūšių, užtenka analiziui 4—5—6 šieno porcijų po 10 gr. Klaida bus tada mažesnė už 10% vidutinės klaidos, ko visai pakanka varijacijos statistikos reikalavimams. Žinoma, tai liečia tiktai vyraujančias rūšis, ir tiktai kuomet šieno kokybė yra vienoda visoje pievoje. Nurodytus bandymus aš dariau iš kupetos ant 2 ha ploto.

3. Istorinė apžvalgä

Pilną botanišką šieno analizį, berods, augalų geografijos tikslams padarė S t e b l e r'is ir S c h r ö t e r'is Šveicarijoje veikale „Wiesen und Matten der Schweiz", kuriame pievos yra aprašytos botanikos geografijos būdu, bet neatsižvelgiant į žemės ūkio reikalavimus. Jame aprašyti pievų tipai ir duotas jų botaniškas sąstatas. Tai yra klasiškas veikalas, kaip tyrinėjimos pievos botaniško šieno analizio pagelba. Pilnas botaniškas šieno analizis yra gana sunkus ir atima daug laiko. Dėl to juo ir maža kas naudojasi augalų geografijos tikslams; ir tiktai XX-jo šimtmečio pradžioje, kada pradėjo plėtotis nauja botanikos šaka — fitosociologija, matome visą eilę darbų, turinčių pritaikomos reikšmės, kuriuose pievos aprašytos pilno botaniško šieno analizio pagelba. Tokių darbų paminėsiu šiuos:

L i e t u v o j e. Pievų botanišką šieno analizį neokupuotoj Lietuvoj pradėjo šio straipsnio autorius, savo darbe apie Nemuno lankas (1925 m.). Apie šieno analizį iš Metelių ežerų krašto duoda jo str. 1931 m. Botanišką šieno analizį darė ir Vytauto Didžiojo Universiteto studentai seminaro rereferatuose ir diplomo darbuose botanikos kabene (žiūr. toliau 328 pusl.).

R u s i j o j. Botaniško šieno analizių geografijos ir žemės ūkio reikalams Rusijoj padaryta visa eilė. Kazanio gubernijos zemstva padarė eilę tyrinėjimų su šieno analiziais (B e i l i n 1916 m. ir kit.). Z a l e s k i (1918) analizuoja šieną iš Dono srities. R e g e l'is (1913) duoda šieno analizį įvairiose pievose ant nenusausintų ir ant nusausintų pievų su ir be irrigacijos Minsko gub. V l a d i m r o v'as (1914) duoda analizius stepių kraštų Voronežo gubernijoje. K a c'as (1926) duoda analizį iš Maskvos srities, A n u f r i e v'o randame nepilnus botaniškus analizius iš Volchovo upės slėnio ir kt.

S u o m i j o j R e g e l'is duoda šieno analizį iš buv. Kolos pusiasalio, dabartinėje Suomijos teritorijoje.

E s t i j o j R e g e l i s (1921) duoda kai kurių pievų šieno analizį Sagnitz'o Estijoj. Analiziai daromi dabar kamset Toma durpyno tyrinėjimo stotyje, bet dar nėra paskelbta spaudoje.

L e n k i j o j. Iš Lenkijos turiu žinių tiktai apie botaniškus analizius, padarytus K r z e m i e n i e w s k'io (1902) Tatrose.

Vokietijoj. Pilną botanišką šieno analizį Vokietijoj ypač daro žinomas durpynų ir pievų tyrinėtojas Weber'is, pav., Šiaurės-Vakarų Vokietijoj (1901) ir buv. Vokietijos teritorijoj Vislos upės lankose (1909). Nepilno botaniško šieno analiziu naudojasi grynai žemės ūkio reikalams agronomai ir veterinarai (žiūr., pav., Wittmack 1889 ir Gain et Brocq-Rousseu 1912).

Prancuzijoj. Nepilnus šieno analizius daro Gain et Brocq-Rousseu, kurių veikale (1912) randama visa eilė tokių analizių, ne tik iš Prancuzijos, bet ir iš jų kolonijų, pav., iš Alžiro, Tunis'o, Madagaskaro ir kt.

Nepilnus šieno analizius turime ir iš visos eilės kitų kraštų, pav., šieno charakteris yra pas Gain et Brocq-Rousseu.

VI. Šieno klasifikacija.

Šieno esti labai daug įvairių rūšių, dėstis koks jo floristinis sąstatas arba kokia jo cheminė sudėtis. Bet kadangi, kaip jau anksčiau sakyta, svarbiausias šieno pažymys yra jo floristinis sąstatas, tai šieno klasifikaciją galima sudaryti — kaip tat daugelis autorių ir daro — atsižvelgiant į vyraujančius augalus.

Gain et Brocq-Rousseu savo veikale duoda tokią klasifikaciją (padalinimą).

1. **Naturalinių pievų šienas.**

2. **Dirbtinių pievų šienas.**

a. Šienas iš žirniečių *(Leguminosae):*
Šienas iš esparsetos — *Onobrychis sativa;* Lietuvoj tokio nėra, bet labai dažnas Prancūzijoj.
Šienas iš liucernų — *Medicago sativa.* Dažnas Prancūzijoj, Lietuvoje nėra, arba labai retas.
Šienas iš dobilų — *Trifolium pratense;* dažnas ir Lietuvoje.
Šienas iš *Anthyllis, Vulneraria;* tokio šieno Lietuvoje nemačiau, bet augalas dažnai pasitaiko.
Šienas iš vikių — *Vicia sativa;* dažnai ir Lietuvoje.

b. Dirbtinių pievų šienas iš *Gramineae:*
Šienas iš raigraso (Ray grass) — *Lolium perenne* — Lietuvoj tiktai parkuose.
Šienas iš pievinio motejuko — *Alopecurus pratensis.*
Šienas iš fromentalio.
Šienas iš *Bromus inermis.*
Šienas iš motejuko — *Phleum pratense.*
Šienas iš vengrų soros — *Panicum germanicum.* Lietuvoje nėra.
Kukuruzo šienas — *Zea Mays.*
Šienas iš sorgos.
Šienas iš avižų, rugių arba miežių.
Goetz'o pievų šienas, t. y., mišinys iš įvairių javų, kaip *Bromus, Dactylus, Alopecurus, Festuca pratensis, Phleum pratensis, Poa pratensis* ir kiti.

c. Šienas iš įvairių kitų augalų:
Šienas iš *Poterium sanguisorbae* — Lietuvoje nėra.

Šienas iš *Spergula arvensis.*
Šienas iš dilgėlių — *Urtica dioica.*
Kaštavolų šienas —*Symphylum asperrimum.*
Šienas iš vikių ir *Gramineae.*

d. Laikinųjų pievų maišytų augalų šienas.

Daug sunkesnė naturalinių pievų šieno klasifikacija, kurią patogiausia sudaryti pagal vyraujančius augalus, imant domėn. kad augalas yra vietinių sąlygų indikatorius.

Šienas gaunamas iš pievinių augalų. Pievos*, W a r m i n g'o (1918) manymu, yra bendruomenė iš aukštų daugmetinių žolių ir ypač iš javų *(Gramineae).* Jų augmenija tankiai suaugdama sudaro velėną, kurios tankumas kasmet šienaujant vis eina didyn. Pievos susidaro įvairiu būdu. Kartais iš naujausių vandens baseinų, ežerų ir tvenkinių, arba iškirtus miškus ir krūmus, arba iš apleistų laukų. Būna ir visai naturalinių pievų, pav., Šiaurės kraštuose arba ant aukštų kalnų, kur dėl klimatinių sąlygų miškai negali augti. Naturalinės pievos atsiranda ir upių pakraščiuose, kur aukštis vandens arba ledai neduoda augti medžiams ir krūmams. Mūsų lietuviškos pievos yra beveik visos dirbtinės, t. y., be žmogaus poveikio jos apaugtų kartais ne pievų augalais. Nes kai tik pievos nebeišnaudojamos arba jose ilgai ganoma, tai jose pasirodo krūmai ir jauni medžiai.

B e c k e r'io (1920, 521 pusl.) aprašyti šie naturalinių pievų tipai:

a. Lygumų ir kalnų pievos iš *Arrhenaterum elatius.*
b. Lygumų pievos iš *Alopecurus pratensis* susidaro vietose ir iš daugybės augalų rūšių. Lietuvoje tokių pievų yra daug Nemuno lankose (žiūr. toliau), bet jų floristinis sąstatas truputį kitoks, kaip Vokietijoj.
c. Pieva iš *Molinia coerulcae* atsiranda drėgnose vietose.
d. Pieva iš *Phalaris arudinacea* randasi drėgnose vietose ir duoda labai didelį pašarų kiekį, Lietuvoje gana dažna vandens pakraščiuose, bet nedideliais plotais.
e. Pieva iš *Holcus lanatus.* Reakcija rūgštinė, augalų nedaug.
f. Pievos iš *Glyceria aquatica* randasi vandenyje. Atsirado ir Lietuvoje. Augalų rūšių yra nedaug.
g. Pievos iš *Atropis,* jūsų pakraštyje. Lietuvoje jų nėra.
h. Pievos iš *Elymus arenarium* ant kopų. Duoda blogą šieną.
i. Pievos iš *Festuca ovina.* Sausose vietose. pav., nudegusiose; šieno kiekis nedidelis.
k. Pievos iš *Bromus erectus.* Sausose vietose, Lietuvoje visai nėra.
l. Pievos iš *Nardus stieta.* Ypač daug kalnų kraštuose.
m. Pievos iš *Agrostis vulgaris.* Atsiranda kalnų ir prieškalnių kraštuose.
n. Pievos iš *Cynosurus cristatus.* Lietuvoje nėra pievų su vyraujančiu *Cyn. cristatum,* bet šis augalas pasitaiko gana dažnai.
o. Pievos iš *Lolium perenne.* Tokių pievų Lietuvoje nėra, bet *Lolium perenne* dažnai yra sodinamas parkuose ir soduose.

Panašią pievų klasifikaciją mes randame padarytą kitų autorių. W i t t m a c k'as (1925) nurodo Šiaurinėj Vokietijoj šiuos ketvertą tipų:

1. Tipas iš *Glyceria aquatica.*
2. Tipas iš *Aira caespitosa* — pelkėtų pievų tipas.

---

* Literatura apie pievas yra per didelė, kad ji galima būtų visa čia išvardinti.

3. Tipas iš *Arrhenaterum elatius* — vidutinio drėgnumo pievų tipas.
4. Tipas iš *Agrostis vulgaris* — sausų pievų tipas.

C. A. W e b e r'is Bremene daug dirba pievų srityje ir jo darbuose galima surasti visą eilę pievų klasifikacijų būdų.

Savo darbe apie Šiaur. Vokietijos maršų ganyklas (1901) jis skiria šiuos tipus:

I. grupė. Aukštų, sausų ir vidutiniškai drėgnų dirvų pievos.
1. Tipas iš *Agrostis vulgaris.*
2. Tipas iš *Poa pratensis.*
3. Tipas iš *Cynosurus cristatus.*
4. Tipas iš *Festuca rubra.*
5. Tipas iš *Triticum repens.*
6. Tipas iš *Hordeum secalinum.*
7. Tipas iš *Lolium perenne.*
8. Tipas iš *Arrhenaterum elatius* su potipiais iš *Dactylis glomerata* ir iš *Trisetum flavescens.*

II. Vidutiniškai drėgnų iki gana drėgnų dirvų pievos.
a. Ant turtingos žemės:
1. Tipas iš *Alopecurus pratensis.*
2. Tipas iš *Aira caepitosa.*
3. Tipas iš *Holcus lanatus.*
4. Tipas iš *Poa trivialis.*
5. Tipas iš *Festuca pratensis.*
6. Tipas iš *Festuca pratensis.*
7. Tipas iš *Triticum repens.*

b. Ant visai neturtingos žemės.
8. Tipas iš *Carex panicea* su potipiais *Molinia coerulea.*

III. Drėgnų maršų pievos.
1. Tipas iš *Agrostis* arba su potipiais
iš *Glyceria fluitans.*
iš *Alopecurus geniculatus.*
iš *Poa palustris,*
2. Tipas iš *Carex hirta.*
3. Tipas iš *Carex vulpina.*

IV. Mišrų maršų pievos.
1. Tipas iš *Phalaris arundinacea* su tpotipiu *Glyceria spectabilis.*
2. Tipas iš *Carex acuta.*
3. Tipas iš *Carex riparia.*

Kitame savo darbe W e b e r'is skiria šiuos Šiaur. Vokietijos pelkėtų pievų tipus:

1. Tipas iš *Poa pratensis,* t. y., sausų pievų ir sauso oro tipas.
2. Tipas iš *Poa trivialis,* t. y., drėgnesnių pievų ir drėgnesnio oro tipas.
3. Tipas iš *Festuca,* t. y., nuolatiniai drėgnų pievų tipai.
4. Tipas iš *Glyceria fluitans,* t. y., sausų pievų tipas.

Vakarų Holšteino provincijai, kuri labai gausinga savo pievomis ir ganyklomis, jis skiria 13 pievų tipų, kuriems B r a u n g a r t'as prideda dar 8 tipus, išplėtęs klasifikaciją.

VII. Lietuvos šienas.

Lietuvoje galima skirti, pagal vyraujančias rūšis, šias šieno rūšis.

1. Šienas iš *Alopecurus pratensis*.

Jis susidaro tiktai iš *Alopecurus pratensis* su nedidele kitų augalų priemaiša. Analizių ligi šiol nėra, bet sąstato (žiūr. Regelis, 1926 m.) atžvilgiu tai iš *Alopecurus* su *Galium uliginosum*.

2. Šienas iš *Alopecurus pratensis* su žolėmis.

Nemuno kranto lankose analizį padarė K. Regelis (1926).

a. Iš viso nuo 1 kv. metro gauta 175 g. ore sudžiūvusios substancijos.

Alopecurus pratensis	50,9	*Heracleum sibiricum*	7,8
Ranunculus polyanthemos	19,0	*Poa trivialis*	1,2
Geranium pratense	19,2	*Triticum repens*	0,3
Vicia cracca	0,3	*Galium palustre*	1,3

b. Iš viso nuo 1 kv. mtr. gauna 210 gramų.

Alopecurus pratensis	24,5	*Avena pubescens*	3,0
Heracleum sibiricum	14,6	*Taraxacum vulgare*	3,0
Festuca rubra	11,0	*Ranunculus polyanthemos*	6,4
Medicago falcata	9,0	*Campanula glomerata*	6,8
Cerastium arvensis	5,0	*Trifolium pratense*	0,8
Thalictrum simplex	3,2	*Briza media*	0,8
Dactylis glomerata	3,0	*Carex panicea*	0,7
Plantago media	2,4	*Agrostis stolonifera*	0,7
Festuca elatior	2,4	*Trifolium repens*	1,7
Galium mollugo	2,4	*Lysimachia nummularia*	1,0
Poa trivialis	3,0	*Filipendula hexapetala*	0,6

c. Iš viso nuo 1 kvadr. metro gauta 238 gramai.

Alopecurus pratensis	29,5	*Festuca rubra*	2,4
Heracleum sibiricum	10,9	*Carex panicea*	2,0
Trifolium pratense	9,7	*Equisetum arvense*	1,8
Ranunculus polyanthemos	7,8	*Taraxacum vulgare*	1,8
Vicia cracca	5,4	*Cerastium arvense*	1,8
Dactylis glomerata	3,1	*Geranium pratense*	1,8
Festuca elatior	2,8	*Lysimachia nummularia*	1,2
Poa pratensis	2,8	*Galium mollugo*	0,8
Poa trivialis	2,7	*Rumex haplorhizus*	0,8

d. Šieno analizis iš Šeimenos upės pakraščių, Vilkaviškio apskrities, kurį padarė stud. M. Pavilčiūtė.

Nuo vieno kvadratinio metro gauta 376 gr. šieno iš *Alopecurus pratensis* bendruomenės.

Alopecurus pratensis	37,2	*Festuca elatior*	2,1
Thalictrum simplex	10,6	*Galium mollugo*	0,5
Trifolium pratense	11,4	*Plantago media*	1,2
Poa trivialis	6,6	*Achillea millefolium*	0,5
Poa pratensis	5,1	*Festuca rubra*	2,5
Lotus corniculatus	2,7	*Ranunculus acer*	2,7
Carum carvi	2,7	*Alectorolophus major*	1,2
Briza media	2,7	*Taraxacum vulgare*	0,8
Dactylis glomerata	2,7	*Trifolium repens*	1,1
Vicia cracca	2,7	*Equisetum arvense*	0,8
Cerastium triviale	1,1	*Rumex acetosa*	0,8

3. Šienas iš *Papilionaceae* ir kitų žolių.

Šito tipo šieną galime rasti Nemuno lankose (žiūr. Regelis 1926 m.), bet analizio nėra; tiktai anksčiau aprašytą šieną *d* galime priskirti prie šito tipo.

Iš Šventosios upės pievų šieno analizį padarė Pr. Gipiškis; nuo 1 kv. m. 659 gr.; šienas iš *Trifolium pratense* ir *Poa pratensis*.

	Svorio. %	Padeng. laips.	Socia.-bil.
Trifolium pratense	34,6	5	5
Poa pratensis	25,1	4	5
Achillea millefolium	20,1	4	4
Rumex acetosa	4,6	3	4
Stellaria graminea	3,4	3	3
Chysanthemum Leucanthem.	2,8	2	2
Thymus chamaedrys	0,3	1	1
Plantago media	2,4	2	1
Ranunculus acer	1,6	2	3
Alchemilla vulgaris	0,6	1	2
Veronica chamaedrys	0,4	1	1
Rhinanthus major	2,5	2	2
Knautia arvensis	0,6	1	1
Carum carvi	0,5	X	1
Leontodon hastilis	0,1	X	6

4. Šienas iš *Phleum pratense*.

Analizį iš Šeimenos upės lankų (Vilkaviškio apskr.) padarė M. Pavilčiūtė. Nuo 1 kv. metro gauta 500 gr.

	%		
Phleum pratense	47,0	*Trifolium repens*	14,0
Poa trivialis	2,7	*Trifolium pratense*	3,3
Antoxanthum odoratum	1,7	*Avena pubescens*	1,3
Galium boreale	3,3	*Ranunculus acer*	2,0

Campanula glomerata	3,0	*Trifolium montanum*	2,3
Medicago falcata	3,3	*Briza media*	0,7
Lysimachia nummularia	1,7	*Lotus corniculatus*	1,6
Aira caespitosa	1,0	*Knautia arvensis*	0,7
Plantago media	0,7	*Rumex acetosa*	1,0
Salvia pratensis	0,7	*Tragopogon orientalis*	1,0
Achillea millefolium	1,6	*Lychnis flos cuculi*	1,0
Polygonum persicaria	1,3	*Cerastium triviale*	0,7
Carum carvi	2,7		

5. Šienas iš *Agrostis alba* ir *Papilionaceae.*

Nemuno krantas. Analizį padarė K. Regelis (1926 m.). Nuo 1 kv. metro gauta 301 gr.

Agrostis alba	29,0	*Festuca elatior*	1
Heracleum sibiricum	18,2	*Plantago media*	1
Medicago falcata	11,1	*Thalictrum minus*	1
Filipendula hexapetala	6,1	*Trifolium repens*	1
Taraxacum vulgare	4	*Alopecurus pratensis*	1
Rumex haplorhizus	3	*Galium verum*	1
Phleum pratense	7,2	*Trapopogon orientale*	1
Lysimachia nummularia	1,8	*Hieracium spec.*	1
Festuca rubra	1,7	*Dactylis glomerata*	1
Poa trivialis	1,6	*Campanula glomerata*	1
Ranunculus polyanthemos	1,5	*Achillea millefolium*	0,8
Avena pubescens	1,5	*Poa pratensis*	0,6
Trifolium pratense	1,3	*Briza media*	0,6

6. Šienas iš *Galium boreale* ir *Gramineae.*

Šventosios upės krantas ties Užpalių miesteliu. Analizį padarė Pr. Gipiškis. Iš 1 kv. metro gauta 511,3 gr.

	Svorio. %	Padeng. laips.	Socia.-bil.
Galium boreale	58,0	5	5
Agrostis alba	7,1	3	3
Poa pratensis	15,0	4	4
Carum carvi	6,9	3	3
Geranium pratense	5,1	2	2
Equisetum pratense	1,2	1	2
Achillea millefolium	3,1	2	2
Rumex acetosa			
Campanula glomerata	0,6	1	1
Crepis praemorsa	0,4	1	2
Vicia cracca	0,8	2	2
Chrysanthemum leucanthem.	0,3	1	1
Trifolium	0,1	x	1
Rhinanthus crista galli major	0,1	x	1
Plantago media	0,1	x	1
Medicago falcata	0,2	x	1

7. Šienas iš *Poa trivialis* su žolėmis.

Nemuno kranto lankose. Analizį padarė K. Regelis (1926). Nuo 1 kv. metro gauta 238 gr.

	%		%
Poa trivialis	59,0	*Lathyrus pratensis*	3,0
Heracleum sibiricum	15,0	*Festuca elatior*	1,5
Galium mollugo	7,0	*Lysimachia nummularia*	1,5
Taraxacum vulgare	6,0	*Vicia cracca*	0,5
Geranium pratense	5,0	*Veronica longifolia*	1,5

8. Šienas iš *Phalaria arundinaceae* su *Gramineae.*

Šventosios upės pievos ties Užpalių miesteliu. Analizį padarė Pr. Gipiškis. Nuo vieno kv. metro gauta 1092,8 gr.

	Svorio. %	Padeng. laips.	Socia.-bil.
Phalaris arudinaceae L.	82,5	5	5
Poa trivialis L.	12,2	4	4
Lysimachia nummularia	2,0	3	3
Symphytum officinale L.	1,2	2	2
Leontodon hastilis Koch.	0,7	2	2
Filipendula ulmaria Max.	0,5	1	2
Geranium pratense L.	0,5	1	1
Ranunculus acer L.	0,1	X	1

9. Šienas iš *Rumex haplorhiza, Gramineae* ir žolių.

Labai išsiplatinęs ypač didelių upių lankose šieno tipas, bet ir mažesnių upių pievose. Iš Šventosios upės krantų ties Užpalių miesteliu. Analizį padarė Pr. Gipiškis. Nuo 1 kv. metro gauta 721,7 gr.

	Svorio. %	Padeng. laips.	Socia.-bil.
Rumex haplorhiza	54,2	5	5
Poa pratensis	18,7	4	5
Equisetum pratense Ehr.	7,1	3	4
Geranium pratense	5,5	3	3
Festuca rubra	1,8	2	3
Rhinanthus major	1,9	3	2
Achillea millefolium	1,8	3	2
Vicia cracca	1,7	2	2
Carum carvi	1,3	1	1
Galium mollugo	1,0	1	1
Plantago media	0,5	1	1
Arenaria serpyllifolia	0,5	x	1
Crepis tectorum	0,1	x	1
Festuca pratensis Hds.	3,5	3	3
Sedum acre	0,4	1	1

10. Šienas iš *Equisetum Heleocharis.*

Toks šienas labai dažnai atsiranda drėgnesnėse vietose, kur vanduo aukštai stovi. Iš Apaščios upės pievų (Biržų apskr.) kšieno analizį padarė J. Dagys. Gauta nuo 0,5 kv. metro svoris 133,4 gr'. 129,6 gr'.

Equisetum Heleocharis	45,3%	66,9%
Carex gracilis	12,5%	6,5%
Carex rostrata	3,1%	—
Caltha palustris	6,7%	—
Sium latifolium	1,1%	—
Lysimachia thyrsiflora	4,6%	1,6%
Menyanthes trifoliata	26,7%	25,0%

11. Šienas iš *Menynthes trifoliata.*

Toks šienas taip pat labai dažnai atsiranda Lietuvoje, balose ir pelkėse, upių ir ežerų pakraščiais. Biržų apskr. (Aapasčios upė) analizį darė J. Dagys.

Bendras nuo 0,5 kv. m. svoris 135 gr.

Equisetum Heleocharis	6,7%	*Menyanthes trifoliata*	44,0%
Carex gracilis	26,8%	*Galium palustre*	4,9%
Carex rostrata	17,6%		

12. Šienas iš *Carex gracilis.*

Tai yra tipingas balų ir pelkių šienas. Analizį padarė upės pievų J. Dagys. Labai panašus į ukenico tipo šieną.

	Bendras 0,5 kv. m. svoris 133,6 gr.	138,0 gr.
Equisetum Heleocharis	—	1,7%
Agrostis alba	3,1%	5,1%
Glyceria fluitans	—	3,8%
Carex gracilis	91,3%	83,5%
Stellaria palustris	—	0,3%
Polygonum amphibium	—	1,4%
Caltha palustris	1,7%	2,2%
Galium palustre	3,9%	2,0%

13. Šienas iš *Carex rostrata* ir *Carex gracilis.*

Labai išsiplatinęs Lietuvoje balose ir pelkėse šienas, kuris savo sąstatu primena iš *Carex gracilis.* Analizį padarė J. Dagys iš Apasčios upės pievų.

a. Bendras 0,5 kv. m. svoris 106,7 gr.

Agrostis alba	2,6%	*Polygonum amphibium*	6,5%
Calamagrostis neglecta	4,9%	*Caltha palustris*	2,6%
Carex gracilis	52,0%	*Galium palustre*	3,9%
Carex rostrata	27,5%		

b. Bendras 0,5 kv. m. svoris 117,7 gr. 143,1 gr.

Equisetum Heleocharis	2,0%	—
Agrostis alba.	2,5%	2,0%
Calamagrostis neglecta	16,6%	6,8%

Carex rostrata	34,8%	62,7%
Carex gracilis	20,6%	4,3%
Carex diandra	4,2%	7,6%
Polygonum amphibium	0,8	—
Stellaria palustris	—	1,7%
Caltha palustris	—	4,1%
Cardamine pratensis	—	0,6%
Menyanthes trifoliata	17,2%	4,3%
Galium palustre	1,3%	5,9%

c. Bendras 0,5 kv. m. svoris 67,9 gr.

Equisetum Heleocharis	1,3%	*Carex Goodeonughii*	8,1
Agrostis alba	3,6%	*Stellaria palustris*	1,1%
Poa pratensis	1,5%	*Caltha palustris*	1,9%
Carex rostrata	62,6%	*Comarum palustre*	5,7%
Carex gracilis	13,2%	*Veronica scutellata*	1,0%

14. Šienas iš *Carex rostrata* ir *Carex Goodenoughii.*

Rastas pelkėtose pievose Bržų apskrity Apasčos upės papieviuose ir analizuotas J. Dagio.

Bendras 0,5 kv. m. svoris 63,1 gr.

Carex rostrata	61,8%	*Carex dioica*	3,5%
Carex Goodenoughii	27,6%	*Comarum palustre*	7,1%

15. Šienas iš *Carex rostrata.*

Tipingas pelkėtų vietų šienas, primena pirmia usuminėtus tipus, bet be *Carex gracilis.*

Šventosios upės pievos ties Užpalių miesteliu. Analizį padarė Pr. Gipiškis. Nuo 1 kv. metro gauta 346,5 gr.

	Svorio. %	Padeng. laips.	Socia.-bil.
Carex rostrata	88,8	5	5
Agrostis alba	6,7	3	4
Sium latifolium	1,9	2	3
Caltha palustris	1,5	1	2
Galium palustre	0,8	1	1
Veronica scutellata	0,3	X	1

16. Šienas iš *Carex diandra.*

Balų šienas, rastas Biržų apskr. Apasčios upės krantuose. Analizį padarė J. Dagys.

a. Bendras 0,5 kv m. svoris 86,4 gr.

Equisetum Heleocharis	4,5%	*Carex gracilis*	4,3%
Calamagrostis neglecta	2,5%	*Comarum palustre*	7,2%
Carex diandra	49,9%	*Menyanthes trifoliata*	15,0%
Carex rostrata	13,9%	*Galium palustre*	2,7%

b. Bendras 0.5 kv m. svoris 99,9 gr.

Agrostis alba	4,0%	*Carex Goodenoughii*	9,6%
Calamagrostis neglecta	6,7%	*Stellaria palustris*	1,5%
Carex diandra	60,3%	*Cardamine pratensis*	2,6%
Carex rostrata	11,2%	*Galium palustre*	4,1%

17. Šienas iš *Eriophorum polystachium, Carex dioica* ir *Carex Goodenoughii*.

Labai dažnai pasitaiko pelkėtose pievose. Analizį iš Apasčios upės pievų padarė J. Dagys. Bendras 0,5 kv. m. svoris 86,5 gr. 149,0 gr.

Equisetum palustre	1,6%	5,4%
Equisetum Heleocharis	—	3,6%
Agrostis alba	—	9,0%
Carex Goodenoughii	24,8%	51,3%
Carex dioica	27,0%	5,1%
Carex diandra	2,7%	3,1%
Carex canescens	—	0,5%
Eriophorum polystachium	43,9%	15,5%
Comarum palustre	—	1,7%
Menyanthes trifoliata	—	1,5%
Pedicularis palustris	—	3,3%

18. Šienas iš *Agrostis alba* ir *Carex gracilis*.

Analizį padarė J. Dagys (Apasčios upė, Biržų apskr.).

a. Bendras 0,5 kv. m. svoris 165 gr.

Equisetum Heleocharis	11,8%	*Ranunculus Flammula*	1,2%
Agrostis alba	45,2%	*Cardamine pratensis*	1,4%
Agrostis gracilis .	26,7%	*Myosotis palustris*	1,6%
Stellaria palustris	3,6%	*Galium palustre*	1,2%
Caltha palustris	7,3%		

19. Šienas iš *Carex Goodenoughii*.

Dabar Lietuvoje dažnai atsiranda pelkėtose pievose ir pelkėse. Analizį Biržų apskr. padarė J. Dagys (iš Apasčios upės).

a. Bendras 0,5 kv. m. svoris 152,9 gr. 91 gr.

Equisetum Heleocharis	1,6%	—
Equisetum palustre	6,7%	2,4%
Agrostis alba	3,0%	6,8%
Calamagrostis lanceolata	5,4%	—
Carex Goodenoughii	60,4%	86,8%
Stellaria palustris	1,1%	pėdsakai
Ranunculus repens	0,6%	0,9%
Ranunculus Flammula	2,8%	—
Caltha palustris	2,8%	pėdsakai
Comarum palustre	—	3,1%
Lysimachia Nummularia	0,4%	—
Myosotis palustris	0,6%	—
Pedicularis palustris	2,0%	—
Veronica scutellata	1,4%	—
Galium palustre	12,0%	pėdsakai

b. Bendras 0,5 kv. m. svoris 91,4 gr. 126,6 gr.

Equisetum palustre	3,3%	0,8%
Agrostis alba	0,9%	1,3%
Aira caespitosa	0,5%	2,1%

Festuca rubra	0,5%	22,6%
Poa pratensis	—	1,0%
Carex Goodenoughii	70,6%	41,9%
Carex panicea	7,0%	2,8%
Carex dioica	0,7%	—
Eriophorum polystachium	0,9%	—
Luzula campestris	—	1,1%
Ranunculus auricomus	0,5%	4,4%
Comarum palustre	3,2%	7,6%
Filipendula Ulmaria	2,1%	2,2%
Geum rivale	0,8%	2,8%
Trifolium repens	—	8,4%
Galium uliginosum	—	1,0%

20. Šienas iš *Scirpus palustris* ir *Carex*.

Analizį padarė iš Biržų apskrities J. Dagys (Apasčios upė), Bendras 0,5 kv. m. svoris 75,6 gr.

Agrostis alba	j12,4%	*Ranunculus repens*	9,8%
Carex Goodenoughii	11,8%	*Ranunculus Flammula*	1,5%
Carex gracilis	8,2%	*Comarum palustre*	1,3%
Carex panicea	2,5%	*Pedicularis palustris*	2,0%
Scirpus palustris	50,5%		

21. Šienas iš *Carex panicea* ir *Carex Goodenoughii*.

Analizį padarė J. Dagys (Apasčios upė, Biržų apskr.). Bendras 0,5 kv. m. svoris 81,4 gr., 83,8 gr.

Equisetum palustre	—	0,7%
Agrostis alba	3,0%	0,4%
Aira caespitosa	3,0%	0,8%
Festuca rubra	3,0%	0,7%
Ranunculus auricomus	1,8%	—
Ranunculus Flammula	—	0,6%
Thalictrum angustifolium	2,3%	—
Carex panicea	60,8%	20,3%
Carex dioica	1,6%	61,3%
Carex Goodenoughii	20,0%	8,8%
Carex flava	1,4%	2,4%
Comarum palustre	—	1,1%
Potentilla silvestris	1,0	2,9%
Geum rivale	2,1%	—

22. Šienas iš *Carex panicea* su žolėmis.

Šitas šieno tipas analizuotas netoli Metelių kaimo, Alytaus apskr. (Regelis, 1930). Tai yra miškinių pievų šienas, kurio bendras svoris ant 1 kv. metro buvo tik 250 gr. Dirvos reakcija 6, 4.

Anthoxanthum odoratum	0,1%	*Carex panicea*	28 %
Aira caespitosa	0,3%	*Carex Goodenoughii*	0,1%
Poa pratensis	0,6%	*Heleocharis palustris*	0,1%
Briza media	0,2%	*Juncus lamprocarpus*	0,6%
Carex flava	0,3%	*Rumex acetosa*	0,3%

Cerastium triviale	0,3%	*Potentilla anserina*	0,3%
Lychnis flos cuculi	0,3%	*Comarum palustre*	1,4%
Ranunculus acer	0,6%	*Trifolium pratense*	0,1%
Geum rivale	0,3%	*Myosotis palustris*	0,1%
Filipendula Ulmaria	0,1%		

23. Šienas iš *Festuca ovina* ir žolių.

Pasitaiko sausose pievose. Analizį padarė J. Dagys (Apasčios upė, Biržų apskr.). Bendras 0,5 kv. m. 96,8 gr. 102 gr.

Equisetum palustre	0,6%	—
Agrostis vulgaris	1,7%	3,5%
Aira caespitosa	—	2,7%
Anthoxanthum odoratum	0,8%	—
Triodia decumbans	—	1,0%
Festuca ovina	21,5%	5,8%
Nardus stricta	—	35,2%
Carex panicea	2,7%	4,2%
Carex Goodenoughii	—	2,5%
Carex flava	1,0%	—
Luzula campestris	0,6%	1,2%
Rumex acetosa	1,2%	—
Ranunculus auricomus	0,8%	11,4%
Alchemilla vulgaris	1,4%	2,6%
Geum rivale	14,5%	2,7%
Filipendula Ulmaria	—	1,4%
Potentilla silvestris	9,1%	3,1%
Trifolium spadiceum	2,3%	4,3%
Linum carthartícum	3,1%	1,4%
Viola sp.	0,6%	0,6%
Brunella vulgaris	1,1%	0,8%
Alectorolophus major	21,3%	14,3%
Plantago lanceolata	1,2%	1,3%
Galium boreale	14,5%	—

VIII. Lietuvos šieno kvalifikacija.

Be aukščiau minėto šieno. Lietuvoje rasta dar daug daugiau šieno rūšių, bet jų analizis tolimesnis mūsų pievų tyrinėtojų darbas. Lietuvos pievų šieno analizį aš pradėjau daryti jau gana senai ir išleisiu Lietuvos pievų monografiją, kai turėsiu užtektinai medžiagos iš visos Lietuvos dalių. Tada galėsime patiekti ir naturalių Lietuvos pievų klasifikaciją.

Šieną nuo įvairių pievų, kurių analizis aukščiau paduotas, galima patogesnei apžvalgai grupuoti šiuo būdu.

1. Šienas iš neužliejamų pievų žemesnio horizonto.
   - *a. Alopecurus pratensis* šienas (Nr. 1).
   - *b. Carex* (viksvos šienas.
   - *c. Phalaris arundinaceae* šienas.
   - *d. Glyceria fluitans* šienas.
   - *e.* Šienas iš *Heleocharis.*

2. Vidutinio horizonto užliejamų pievų šienas.

a. Šienas iš *Alopecurus pratensis* su žolėmis (Nr. 2).
b. Šienas iš*Papilionaceae* ir žolių (Nr. 3).
c. Šienas iš žemesnių *Gramineae* ir žolių. (Nr. 5, 7).

3. Užliejamų aukšto horizonto lankų šienas.

a. Šienas iš žolių su *Gramineae* (Nr. 6, 9).

4. Neužliejamų sausų pievų šienas.

a. Šienas iš žolių (Nr. 22, Nr. 23).

5. Neužliejamų pelkėtų pievų šienas.

a. Carex (Nr. 19, 17, 18, 21).
b. Aira caespitosa.

6. Pievų—durpynų šienas.

Kartais sunku atskirti nuo N. 5, bet skiriasi tuo, kad jo floristinis sąstatas negausingas (Nr. 20).
a. Calamagrostis neglecta šienas iš Obelijos lankų.

7. Balų šienas.

a. Šienas iš aukštų viksvų (Nr. 12, Nr. 13, 14, 15, 16).
b. Šienas iš *Menyanthes* (Nr. 11).
c. Šienas iš vandeninių asiuklių (Nr. 10).

Anleitung zur Beurteilung des Pferdeheues. Herausgegeben vom königl-preuss. Kriegsministerium, Berlin 1889.

Anufriev, G. J. Stacionarnyja botaničeskaja nabludenija w poime Volchova. Materialy po issledowanii rěki Wolchowa i jewo basseina XII. Leningrad 1928.

Becker, J. Handbuch des Hülsenfruchtbaues und Futterbaues. Berlin 1929.

Beilin, I. F. Materialy po issledovaniju lugow Kasanskoj gub. Nr. 5. Kasanskoje gub. Semestwo. 1915.

Emmerling, A. und Weber, C. A. Beiträge zur Kenntnis der Dauerweiden in den Marschen Norddeutschlands. Arb. Deutsch. Landwirtschaftsgesell. 61, Berlin 1901

Henning, E. Bestimmungstabellen für Gräser und Hülsenfrüchte im blütenlosen Zustande. Berlin 1930.

Gain, E. et Brocq-Rousseu, D. Traité des foins. Paris 1912.

Kac, N. T. Pokos i past'ba kak faktory, reguliujuščija žizn' syrych lugow. Trudy Jachromskowo bolotnowo opytnowo polia. V. Moskva 1926.

Krzemeniewski, S. Łąki podgorskie w Rabie Wyżniej, Zakopaniem i Kościeliskach. Sprawozdania Kom. Fizjograficznej Akad. Umętn. XXXI, 1902. Krakow.

„ „ Łąki w okolicah Liszek i Mnikowa. Sprowozdania Kom. Fizjogr. Akad. Um. XXXVI, 1902, Krakow.

Kuznecov, J. Materialy dlia opredelenija nekotorych widow osok po ich wegelatiwnim častiam. Trudy Biuro prikladnoj botanike. VII. 1914. S Peterburg.

Regel, K., Rastitel'nost' bolot Siewernowo Poliesja i wlijanieje na neje osuški i orošenija. Trudy Biuro prikladnoj botanike VI, 1913.

„ „ Heuanalysen von der Halbinsel Kola. Landwirtschaftliche Jahrbücher LIV, 1919. Berlin.

„ „ Statistische und physiognomische Studien an Wiesen. Acta et Commentationes Universitatis Dorpatensis. A. I. 4. 1921.

„ „ Ueber litauische Wiesen. Festschrift Carl Schroeter. Zürich 1925.

„ „ Apie Lietuvos lankas. Kosmos 1926.

„ „ Metelių ežerų augalija. Vyt. D. Un-to Mat.-Gamtos Fakulteto Darbai V 2. Kaunas 1931.

Schindler, H., Schlüsel zur mikroskopischen Bestimmung der Wiesengräser im blütenlosen Zustande. Wien 1925.

Stebler, F. Die besten Streuepflanzen. Bern.

„ „ u. Schroeter, Beiträge zur Kenntnis der Wiesen und Matten der Schweiz. Landwirtschafliches Jahrbuch der Schweiz 1889, 1892.

Strecker, W. Erkennen und Bestimmen der Wiesengräser im blüten- und blütenlosen Zustanden. Berlin (išversta ir rusų kalba).

Teräsvouri, K. Wiesenuntersuchungen. Annales Societatis Zool-botanicae Fennicae. Vanamo V. Helsinki 1927.

Warming, Pflanzengeographie. Berlin 1918.

Weber, C. A. Beiträge zur Kenntnis der Dauerweiden in den Maschen Nordeutschlands Arb. Deutsch. Ladwirtschaftges. 61, 1901. Berlin.

„ „ Wiesen und Weiden in den Weischselmarschen. Ten pat 165, 1909.

„ „ Schlüssel zum Bestimmen der wichtigsten Gräser des norddeutsche Tieflandes im blütenlosen Zustande. Bremen 1911.

Wittmack, L. Botanik der kulturtechnisch und landwritschaftlich wichtigen Pflanzen. Berlin 1924.

Wladimirow, K. Zależnaja i stepnaja rastitel'nost' w Bobrowskom ujiezdie Woronežskoj gub. Trudy Biuro prikladnoj botaniki VII, 1914.

Zaleski, K. M. Zależnaja i pastbiščnaja rastitel'nost' Donskoj oblasti. Rostow na Donu 1918.